

Toetsing van het *Uitgekiend Ontwerp* voor ecoduct Soesterberg

Toetsing van het *Uitgekiend Ontwerp* voor ecoduct Soesterberg

Verwacht gebruik door de doelsoorten en aanbevelingen voor ontwerp en inrichting

E.A. van der Grift

Alterra-rapport 1182

Alterra, Wageningen, 2005

REFERAAT

Van der Grift, E.A., 2005. *Toetsing van het Uitgekiend Ontwerp voor ecoduct Soesterberg: Verwacht gebruik door de doelsoorten en aanbevelingen voor ontwerp en inrichting*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1182. 37 blz.; 10 fig.; 4 tab.; 10 ref.

In opdracht van de Provincie Utrecht is onderzocht welke doelsoorten van de verbindingzone Corridor Leusderheide naar verwachting gebruik zullen gaan maken van een ecoduct over de N237 nabij Soesterberg als deze faunapassage volgens het *Uitgekiend Ontwerp* wordt aangelegd. Tevens is verkend welk ontwerp, uitgaande van in een eerdere studie uitgewerkte ontwerpeisen, het best past binnen de gestelde plangrenzen van het *Uitgekiend Ontwerp* en de grenzen voor de 'ecologische corridor' in het *Ontwerp-Bestemmingsplan Hart voor Groen 2005*. Tenslotte zijn enkele aanbevelingen geformuleerd voor aanpassingen in de inrichting van het ecoduct om de effectiviteit ervan te vergroten.

Trefwoorden: ecoduct, natuurbrug, faunapassage, verbindingzone, wegen, habitat fragmentatie, versnippering, ontsnippering, ontwerp, inrichting, duurzaamheid.

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door € 25,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 1182. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2005 Alterra

Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland

Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veeleelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding	9
1.1 Achtergrond	9
1.2 Vraagstelling	9
1.3 Aanpak van het onderzoek	10
2 Het <i>Uitgekiend Ontwerp</i>	11
2.1 Kenmerken van het <i>Uitgekiend Ontwerp</i>	11
2.2 Vergelijking <i>Uitgekiend Ontwerp</i> met ontwerpeisen ecoduct	12
3 Verwacht gebruik <i>Uitgekiend Ontwerp</i> door de doelsoorten	15
3.1 Doelsoorten voor de natuurverbinding	15
3.2 Toetsingscriteria ecologisch functioneren	15
3.3 Verwacht gebruik per diergroep	15
4 Aanbevelingen voor ontwerp en inrichting	25
4.1 Optimalisatie van het ontwerp	25
4.2 Aanpassingen in de inrichting	30
5 Conclusies	31
Literatuur	33
 <i>Bijlagen</i>	
Bijlage 1 Schets van het <i>Uitgekiend Ontwerp</i>	35
Bijlage 2 Begrenzing bestemming <i>Ecologische corridor</i>	37

Samenvatting

In het kader van het project *Hart van de Heuvelrug* zijn plannen gemaakt voor een ecologische verbindingszone tussen de natuurgebieden Leusderheide en Vlasakkers/De Stompert (*'Corridor Leusderheide'*). Onderdeel van de plannen vormt de aanleg van een ecoduct over de Amersfoortsestraat (N237). Een eerste door de Gemeente Soest uitgewerkt schetsontwerp voor dit ecoduct bracht twee knelpunten in beeld: (1) groeiende maatschappelijke bezwaren tegen de aangewezen locatie voor het ecoduct vanwege de noodzaak tot amoveren van woonhuizen en/of bedrijfsgebouwen, en (2) hoger uitvallende kosten voor de aankoop van gronden dan was begroot. Deze knelpunten vormden voor gemeente en provincie aanleiding om een alternatief ontwerp te maken: het zogenaamd *Uitgekiend Ontwerp*.

Het *Uitgekiend Ontwerp* voldoet niet in alle opzichten aan de minimale ontwerpeisen die in een eerdere Alterra-studie voor het ecoduct over de N237 zijn gesteld. Hierdoor rijzen de volgende vragen:

1. Wat zijn de verwachtingen betreffende het ecologisch functioneren van het *Uitgekiend Ontwerp* voor de doelsoorten van de ecologische verbindingszone?
2. Op welke wijze kunnen inrichtingsmaatregelen c.q. aanpassingen in het ontwerp naar verwachting het functioneren van het ecoduct verbeteren?

Het onderzoek betreft een quick-scan, en omvat een vergelijking van het *Uitgekiend Ontwerp* met de ontwerpeisen voor het ecoduct over de N237, een expert-oordeel over het verwachte ecologisch functioneren van het *Uitgekiend Ontwerp*, en een verkenning van mogelijke aanpassingen in ontwerp en inrichting van het ecoduct om het gebruik door de doelsoorten te optimaliseren.

De verwachting is dat voor de *weinig mobiele grondgebonden soorten* (zoals de zandhagedis), *mobiele grondgebonden soorten* (zoals ree en edelhert), en *weinig mobiele vliegende soorten* (zoals heideblauwtje) het functioneren van de verbinding significant wordt aangetast bij uitvoering van het *Uitgekiend Ontwerp*. Dit is een gevolg van de versmalling van de toelopen en bufferzones, handhaving van een verstoringsbron direct naast de noordelijke toeloop, of van beide.

Voor de *matig mobiele grondgebonden soorten* zijn de effecten van het *Uitgekiend Ontwerp* naar verwachting beperkt. In het *Uitgekiend Ontwerp* kan verstoring voor sommige soorten in deze soortgroep leiden tot een minder frequent gebruik van de verbinding. De *mobiele vliegende soorten* ondervinden naar verwachting weinig hinder van de N237. Aanleg van een ecoduct, ook in de vorm van het *Uitgekiend Ontwerp*, heeft voor de soorten in deze soortgroep naar verwachting een positief effect op de mate van uitwisseling tussen leefgebieden aan weerszijden van de N237.

Het ecoduct met toelopen en bufferzones past, als de gestelde ontwerpeisen worden gevolgd, niet binnen de beschikbare ruimte die voor het *Uitgekiend Ontwerp* is gekozen, ook niet als voor alle ontwerpeisen de *minimale* waarden worden gehanteerd.

Wanneer de grens van het *Ontwerp-Bestemmingsplan Hart voor Groen 2005* als basis voor de ontwerpruimte wordt genomen zijn wel ontwerpen voor het ecoduct mogelijk met voldoende ruimte voor de toelopen en nagenoeg voldoende ruimte voor het realiseren van de bufferzones.

Op basis van de verkenning van ontwerpen is een *Advies-ontwerp* uitgewerkt. Belangrijk uitgangspunt voor dit ontwerp is dat het ecoduct *alle* doelsoorten een effectieve faunapassage moet bieden. Aan de noordzijde van de N237 zijn (delen van) het terrein van Sauna Soesterberg in het ontwerp betrokken. Het geheel uitsluiten van deze percelen leidt immers tot een verbinding die naar verwachting niet meer voor alle doelsoorten functioneert. Het buiten het ontwerp houden van deze percelen zal dus alleen mogelijk zijn wanneer de gestelde ambities voor het ecoduct worden verlaagd c.q. de doelsoortenlijst wordt aangepast.

Door gerichte maatregelen zijn de negatieve effecten van het *Uitgekiend Ontwerp* op het functioneren van de ecologische verbinding naar verwachting enigszins te beperken. Te denken valt aan de aanleg van begroeide aarden wallen ter afscherming, het optimaal benutten van de ruimte door zorgvuldige plaatsing van rasters, vergroting van de leefgebieden aan weerszijden van de N237 die als stapsteen fungeren, en het vermijden van onderbrekingen elders in de corridor.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

De aanleg van ecologische verbindingen tussen het noordelijke en zuidelijke deel van de Heuvelrug moet de ruimtelijke samenhang van de daar gelegen natuurgebieden versterken. Eén van de verbindingen – Corridor Leusderheide – heeft als doelstelling de natuurgebieden Leusderheide en Vlasakkers/De Stompert aan elkaar te schakelen. Om een dergelijke verbinding te realiseren zijn ontsnipperende maatregelen nodig bij zowel de A28 als de N237 (Amersfoortsestraat) ter hoogte van Soesterberg. Het plan is om de groene corridor via ecoducten over deze infrastructurele barrières te geleiden. Corridor Leusderheide, inclusief genoemde ecoducten, maakt deel uit van het project *Hart van de Heuvelrug* (Platform Hart van de Heuvelrug 2003).

In 2004 heeft Alterra, op verzoek van de Provincie Utrecht, voor het ecoduct over de N237 een ecologisch advies uitgebracht wat betreft nut en noodzaak, dimensionering en locatiekeuze (Van der Grift 2004). De gemeente Soest heeft op basis van dit advies een schetsontwerp voor het ecoduct uitgewerkt en is een procedure voor bestemmingsplanwijziging gestart. Hierbij zijn twee belangrijke knelpunten in beeld gekomen: (1) groeiende maatschappelijke bezwaren tegen de aangewezen locatie voor het ecoduct vanwege de noodzaak tot amoveren van woonhuizen en/of bedrijfsgebouwen, wat heeft geleid tot een referendum in de gemeente Soest, en (2) hoger uitvallende kosten voor de aankoop van gronden dan was begroot.

Deze twee knelpunten vormden voor gemeente en provincie aanleiding om alternatieve ontwerpen voor het ecoduct te verkennen. Deze verkenning van alternatieve ontwerpen heeft geleid tot een zogenaamd *Uitgekiend Ontwerp*. Dit ontwerp gaat uit van het zoveel mogelijk voldoen aan de eerder gedane adviezen wat betreft vorm en dimensionering van het ecoduct (Van der Grift 2004). De locatiekeuze voor dit ontwerp sluit eveneens aan bij het eerdere Alterra-advies. Een belangrijk verschil is dat met dit ontwerp getracht is een aantal percelen ongemoeid te laten, zodat de (aankoop)kosten kunnen worden beperkt en naar verwachting de maatschappelijke weerstand afneemt. Het *Uitgekiend Ontwerp* valt geheel binnen de grenzen van het middels de Wet Voorkeursrecht Gemeenten aangewezen gronden, en het past eveneens geheel binnen de begrenzing van het *Ontwerp-Bestemmingsplan Hart voor Groen 2005* (Gemeente Soest 2005). Daarmee wordt deze variant door gemeente en provincie als een haalbare variant gezien, en scoort de variant op het eerste gezicht beter dan varianten waarbij een geheel nieuwe locatie voor het ecoduct wordt aangewezen.

1.2 Vraagstelling

Het *Uitgekiend Ontwerp* wordt, zoals gezegd, om zowel procedurele, maatschappelijke als financiële redenen door gemeente en provincie als een haalbare variant gezien.

Het probleem is echter dat deze variant niet in alle opzichten voldoet aan de minimale ontwerpeisen die in het eerdere Alterra-advies zijn gesteld. In dit verband heeft de Provincie Utrecht aan Alterra gevraagd om een advies uit te brengen over de volgende vraagstukken:

3. Wat zijn de verwachtingen betreffende het ecologisch functioneren van het *Uitgekiend Ontwerp* voor de doelsoorten genoemd in het eerdere Alterra-advies?
4. Op welke wijze kunnen inrichtingsmaatregelen c.q. aanpassingen in het ontwerp naar verwachting het functioneren van het ecoduct verbeteren?

1.3 Aanpak van het onderzoek

Het onderzoek betreft een quick-scan, bestaande uit drie onderdelen:

1. Een vergelijking van het *Uitgekiend Ontwerp* met de door Van der Grift (2004) gestelde ontwerpeisen voor het ecoduct over de N237;
2. Een expert-oordeel over het ecologisch functioneren van het *Uitgekiend Ontwerp*, op basis van beschikbare ecologische kennis over de doelsoorten voor het ecoduct;
3. Een verkenning van mogelijke aanpassingen in ontwerp en inrichting van het ecoduct om het gebruik door de doelsoorten te optimaliseren.

2 Het *Uitgekiend Ontwerp*

2.1 Kenmerken van het *Uitgekiend Ontwerp*

Het *Uitgekiend Ontwerp* bestaat in essentie uit een schuin op de as van de N237 gepositioneerd ecoduct met zowel aan de noord- als zuidzijde enigszins versmalde toeloopzones. Het ontwerp heeft als uitgangspunt dat de percelen 14 en 15 aan de zuidzijde van de weg, en perceel 9 en de grootste delen van de percelen 6 en 7 aan de noordzijde van de weg, niet betrokken worden in het ontwerp van de toelopen naar het ecoduct. In tabel 1 staan de afmetingen die voor het *Uitgekiend Ontwerp* gelden. Bijlage 1 bevat een door de Provincie Utrecht uitgewerkte ruwe schets van het *Uitgekiend Ontwerp*.

Tabel 1. Kenmerken van het *Uitgekiend Ontwerp*.

Kenmerk	Afmetingen
Ecoduct	
Breedte	60 m
Lengte	55 m
Breedte/lengte-verhouding ecoduct, exclusief toelopen	1,1
Hoogteligging	Circa 7,6 m*
Toelopen	
Helling	1:15
Vorm	Trechtersvormig
Hoek tussen toeloop en weg	Noordwest: 60° Noordoost: 80° Zuidwest: 70° Zuidoost: 65°
Breedte (gemeten op kruin toeloop)	Noord: 75 m Zuid: 75 m
Breedte (gemeten aan voet toeloop)	Noord: 160 m Zuid: 160 m
Lengte	Noord: circa 100 m Zuid: circa 100 m
Breedte/lengte-verhouding ecoduct, inclusief toelopen	0,24 (B=60, L=245)
Bufferzone	
Breedte (gemeten aan voet van de toelopen)	Noord: 160 m Zuid: 275 m
Lengte (gemeten in as van het ecoduct)	Noord: 110 m Zuid: 110 m

* Zie Van der Grift 2004; p. 57.

2.2 Vergelijking *Uitgekiend Ontwerp* met ontwerpeisen ecoduct

In Van der Grift (2004) zijn ontwerpeisen uitgewerkt die aan de dimensies van het ecoduct over de N237 en de toelopen naar het ecoduct kunnen worden gesteld. Deze ontwerpeisen zijn gebaseerd op bevindingen en aanbevelingen in de wetenschappelijke literatuur en daaruit afgeleide handboeken voor ontsnipperende maatregelen. Voor de meeste kenmerken is een minimale en een optimale ontwerpeis geformuleerd. Tabel 2 geeft een overzicht van deze ontwerpeisen. Tevens is in deze tabel vermeld aan welke ontwerpeisen het *Uitgekiend Ontwerp* voldoet en aan welke eisen niet.

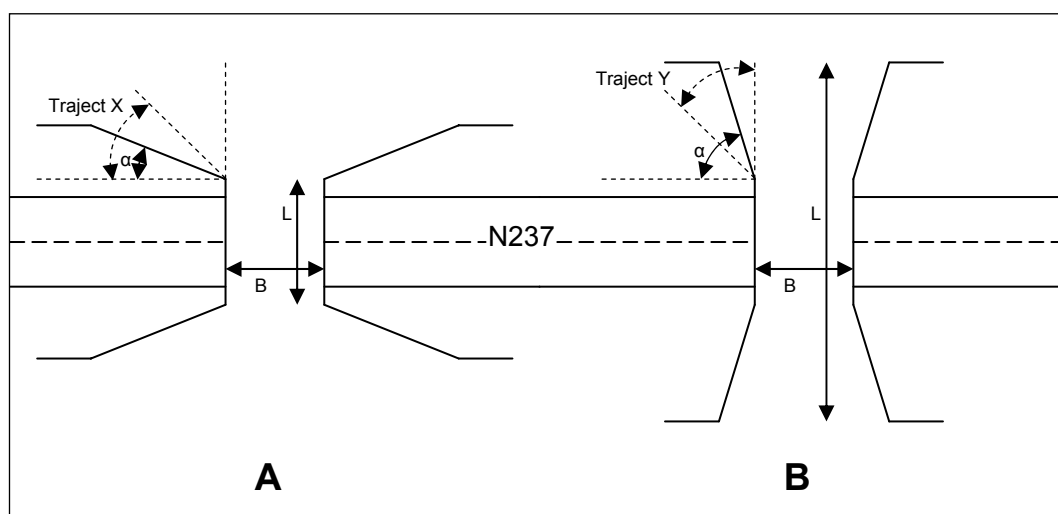
Tabel 2. Minimale en optimale ontwerpeisen voor ecoduct Soesterberg (bron: Van der Grift 2004), en de mate waarin het *Uitgekiend Ontwerp* aan deze ontwerpeisen voldoet: - = ontwerp voldoet niet aan minimumeis; + = ontwerp voldoet aan minimumeis; ++ = ontwerp voldoet aan optimumeis.

Kenmerk	Ontwerpeisen		Uitgekiend Ontwerp
	Minimaal	Optimaal	
Ecoduct			
Breedte (B)	50 m	60-80 m	++
Lengte (L)	Zo kort mogelijk		++
B/L, exclusief toelopen	>0,5	>0,8	++
Hoogteligging	Bij voorkeur op maaiveldniveau		-
Toelopen			
Helling	1:10	≥1:20	+
Hoek tussen toeloop-weg	45°	0°	-
B/L, inclusief toelopen	>0,5	>0,8	-
Bufferzone			
Breedte; gemeten aan voet toeloop	300 m	1000	-
Lengte; gemeten in as van ecoduct	150	500	-

De kenmerken van het ecoduct voldoen nagenoeg allemaal aan de optimale ontwerpeisen. Alleen de hoogteligging scoort hier negatief, wat inherent is aan het uitgangspunt om de N237 op maaiveld te handhaven en de ecologische verbinding via een natuurbrug de weg te laten passeren. Dit uitgangspunt geldt voor alle ontwerpen en is aldus niet onderscheidend voor het *Uitgekiend Ontwerp*.

Slechts één van de kenmerken van de toelopen van het *Uitgekiend Ontwerp*, de helling, voldoet aan de (minimale) ontwerpeisen. De hoek (α) tussen de toeloop en de weg is, zowel aan de noord- als zuidzijde van de weg te groot: méér dan 45°. Als gevolg van deze smalle toeloopzones is niet langer de B/L-verhouding van het ecoduct zelf geldig, maar dient de B/L-verhouding van het ecoduct inclusief de toelopen als maat

te worden genomen voor toetsing aan de ontwerpeisen (zie figuur 1) (Van der Grift 2004, p. 58). Deze verhouding bedraagt voor het *Uitgekiend Ontwerp* 0,24 en ligt dus beneden de minimale waarde van 0,5.



Figuur 1. Schematische weergave van berekening van de B/L-verhouding, in afhankelijkheid van hoek α : (A) als $\alpha=0-45^\circ$ (traject X) dan wordt de B/L-verhouding berekend op basis van de afmetingen van het ecoduct, exclusief toelopen; (B) als $\alpha=46-90^\circ$ (traject Y) dan wordt de B/L-verhouding berekend op basis van de afmetingen van het ecoduct, inclusief toelopen.

De omvang van de bufferzone voldoet in het *Uitgekiend Ontwerp* zowel aan de noord- als zuidzijde van de weg niet aan de ontwerpeisen. Het grootste knelpunt ligt aan de noordzijde van de N237. Hier is de breedte van de bufferzone 160 m in plaats van 300 m (=minimale eis). Aan de zuidzijde wordt de minimale ontwerpeis bijna bereikt: de breedte van de bufferzone is hier circa 275 m. De lengte van de bufferzone (afstand vanaf voet toeloop ecoduct tot grens bufferzone) is zowel aan de noord- als zuidzijde 110 m, wat beneden de minimum-ontwerpeis ligt (=150 m). Echter, de lengte is slechts berekend voor het gebied waarop de Wet Voorkeursrecht Gemeenten van toepassing is. Naar verwachting kan de bufferzone voor een belangrijk deel op de achterliggende terreinen worden gerealiseerd. Deze terreinen, zowel aan de noord- als zuidzijde van de N237, zijn in eigendom bij het Ministerie van Binnenlandse Zaken en in gebruik bij het Ministerie van Defensie.

3 Verwacht gebruik *Uitgekiend Ontwerp* door de doelsoorten

3.1 Doelsoorten voor de natuurverbinding

Doelsoorten voor Corridor Leusderheide, inclusief het ecoduct over de N237, zijn in eerste instantie alle thans op de Heuvelrug aanwezige diersoorten van bos- en heidebiotopen (Werkgroep Groene Corridors 2002). Vier van de thans aanwezige soorten zijn specifiek genoemd als belangrijke doelsoort voor de verbinding: ree, boommarter, eekhoorn en zandhagedis. Op de lange termijn zal de corridor ook voor het edelhert een geschikte verbinding moeten zijn. Door ook het edelhert als doelsoort aan te wijzen wil men vooruitlopen op de verwachte terugkeer van deze soort op de Heuvelrug en bij het ontwerp van de natuurverbinding rekening houden met de eisen die deze soort stelt.

3.2 Toetsingscriteria ecologisch functioneren

Het *Uitgekiend Ontwerp* verschilt van eerdere ontwerpen in de beschikbare ruimte voor het ecoduct en het handhaven van bestaande bedrijvigheid direct naast het ecoduct, in bijzonder Sauna Soesterberg aan de noordzijde van de N237. Het ecologisch functioneren van het ecoduct wordt daarom getoetst op basis van twee criteria: (1) de dimensionering van de faunapassage, en (2) de versturende werking van Sauna Soesterberg. Andere factoren die het functioneren van het ecoduct bepalen, bijvoorbeeld de kwaliteit van de biotopen op het ecoduct, worden als gelijk verondersteld.

De vragen die in het navolgende per diergroep worden beantwoord zijn:

1. Is frequent gebruik van het ecoduct door de betreffende doelsoort(en) te verwachten ingeval gekozen wordt voor een dimensionering conform het *Uitgekiend Ontwerp*?
2. Vormt handhaving van Sauna Soesterberg conform het *Uitgekiend Ontwerp* een knelpunt voor het functioneren van het ecoduct voor de doelsoort(en) als gevolg van verstoring?

Verstoring kan plaatsvinden als gevolg van aanwezigheid van mensen, geluid, licht, e.d. Activiteiten op het terrein van de sauna vinden plaats tot aan middernacht.

3.3 Verwacht gebruik per diergroep

Weinig mobiele grondgebonden soorten

Tot deze diergroep behoren kleine zoogdieren als muizen, ratten, mollen, spitsmuizen en woelmuizen (o.a. bosmuis, bosspitsmuis, rosse woelmuis), reptielen (zandhagedis, levendbarende hagedis, hazelworm), amfibieën (gewone pad, rugstreeppad, bruine kikker, heikikker, kamsalamander, kleine watersalamander), en

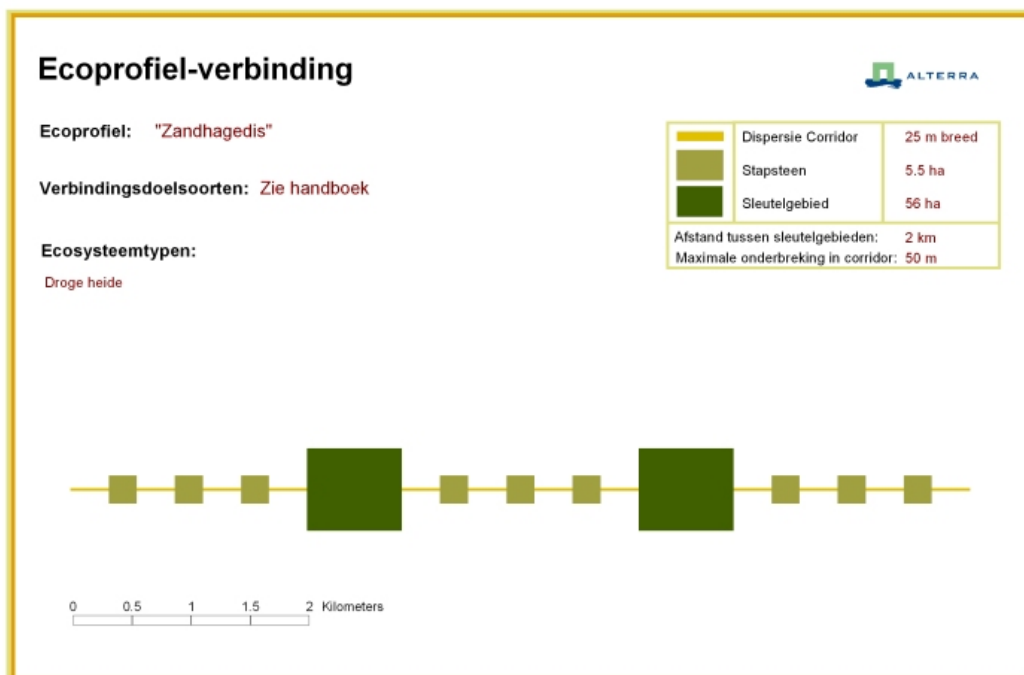
grondgebonden ongewervelde diersoorten (o.a. loopkevers, mieren, slakken, spinnen, krekels).

Voor deze diergroep moet Corridor Leusderheide, inclusief het ecoduct over de N237, een habitatverbinding vormen. De meeste van deze weinig mobiele soorten kunnen de N237 namelijk niet in één keer overbruggen door hun geringe dispersievermogen. Overbrugging zal plaatsvinden via meerdere generaties. Dit betekent dat soorten afhankelijk zijn van de mogelijkheden voor reproductie binnen de verbinding. Deze soorten stellen dan ook hoge eisen aan de kwaliteit en kwantiteit van hun habitat binnen de verbinding.

Behalve de omvang van geschikt habitat is ook de configuratie van habitat van belang. Naast de breedte van de natuurverbinding speelt daarbij de afstand tussen zogenaamde 'stapstenen' en 'sleutelgebieden' een rol (zie Broekmeyer & Steingröver 2001). Stapstenen zijn kleine leefgebieden waar enige reproductie mogelijk is. Sleutelgebieden zijn plekken waar stabiele populaties zich kunnen vestigen. De afstand die de dieren tussen stapstenen en/of sleutelgebieden moeten afleggen mag niet te groot zijn. De kans op succesvolle dispersie neemt dan immers af. Broekmeyer & Steingröver (2001) geven vuistregels voor zowel deze afstanden als de gewenste omvang van stapstenen en sleutelgebieden.

Figuur 2 geeft ter illustratie de "blauwdruk" voor een verbinding voor de zandhagedis. Als minimale maat voor de dispersie-corridor is een breedte van 25 m geadviseerd. Het advies voor de afstand tussen twee stapstenen is een lengte van circa 300 m. De stapstenen zijn ieder circa 5,5 ha groot. Deze vuistregels kunnen voor de meeste soorten van deze diergroep als representatief worden gezien. Sommige soortgroepen zijn echter nog kritischer; voor sommige soorten loopkevers is de maximaal overbrugbare afstand per jaar niet meer dan 50-100 m. Voor deze soorten dienen leefgebieden in stapstenen dan ook niet verder dan circa 100 m uit elkaar te liggen (Vermeulen 1995).

In het *Uitgekiend Ontwerp* is de breedte van het ecoduct (55 m) afgestemd op de benodigde breedte voor de dispersie-corridor. Omdat zowel een bos- als heideverbinding doel is, is een breedte van 50 m (2x25 m) voor de dispersiecorridor immers de aanbeveling. Versmalling van de toelopen en bufferzones van het ecoduct maakt echter wel dat het realiseren van stapstenen van voldoende omvang binnen de adviesafstand van circa 300 m (of 100 m voor zeer kritische soorten als loopkevers) moeilijk wordt. De afstand tussen de stapstenen is in deze situatie immers circa 450 m. De effectiviteit van de verbinding neemt hierdoor naar verwachting af voor deze diergroep. Voor sommige soorten (zoals zandhagedis) betekent dit wellicht dat de frequentie van uitwisseling afneemt en daarmee de kans dat populaties aan weerszijden van de N237 elkaar kunnen versterken. Voor (zeer) kritische (ongewervelde) soorten betekent het wellicht dat de faunaverbinding niet meer als corridor functioneert.



Figuur 2. Ontwerprichtlijnen voor een ecologische verbindingzone voor de zandhagedis.

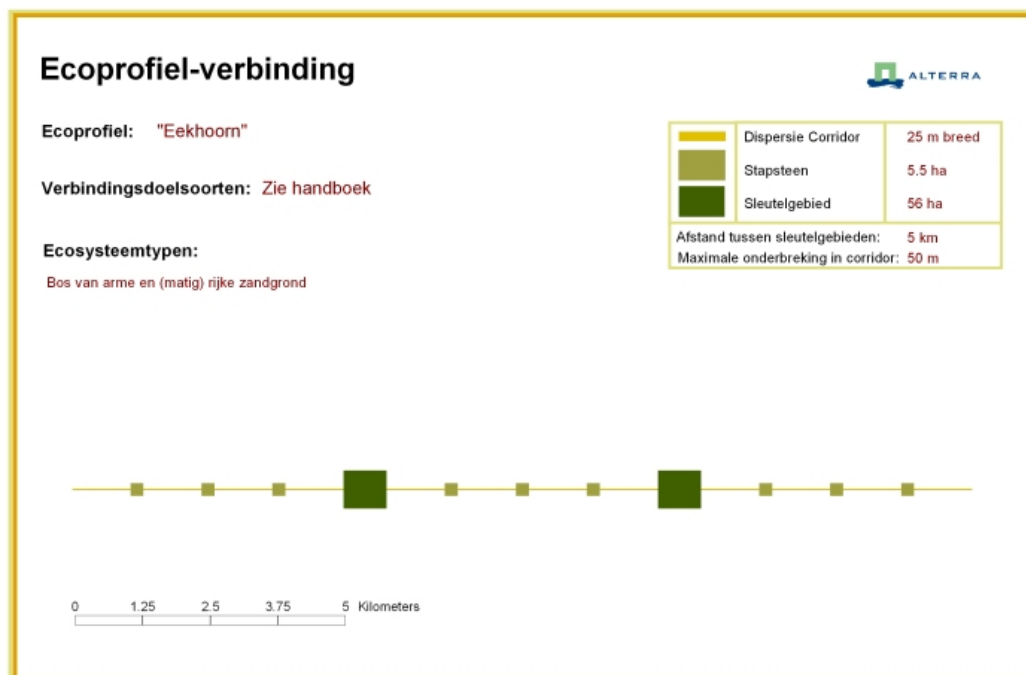
Deze diergroep ondervindt naar verwachting geen significante effecten van de verstoring door handhaving van Sauna Soesterberg. De meeste soorten in deze groep zijn weinig gevoelig voor verstoring, wat bijvoorbeeld al blijkt uit het gegeven dat veel kleine zoogdieren, reptielen, amfibieën en grondgebonden ongewervelden frequente bewoners zijn van weg- en spoorbermen, mits het habitat van voldoende kwaliteit is.

Matig mobiele grondgebonden soorten

Het betreft zeven zoogdiersoorten (eekhoorn, haas, konijn, egel, bunzing, wezel, hermelijn) en een reptiel (ringslang).

Voor deze diergroep moet Corridor Leusderheide, inclusief het ecodeuct over de N237, een dispersie-corridor vormen. De soorten in deze diergroep zijn immers redelijk mobiel en in staat om de N237 in één keer te overbruggen. De rust die rond de faunapassage gecreëerd wordt en de kwaliteit van de habitat in de verbindingzone zijn belangrijke factoren die naar verwachting het succes van de verbinding voor deze soorten bepalen.

Voor deze diergroep kan volstaan worden met een grotere afstand tussen twee stapstenen in vergelijking met de hierboven besproken niet mobiele diergroep. Figuur 3 geeft ter illustratie de "blauwdruk" voor een verbinding voor de eekhoorn. Als minimale maat voor de dispersie-corridor is een breedte van 25 m geadviseerd. Het advies voor de afstand tussen twee stapstenen is een lengte van circa 1000 m. De stapstenen zijn ieder circa 5,5 ha groot. Deze vuistregels kunnen voor de meeste soorten van deze diergroep als representatief worden gezien.



Figuur 3. Ontwerprichtlijnen voor een ecologische verbindingzone voor de eekhoorn.

De versmalling van de toelopen en bufferzones in het *Uitgekiend Ontwerp* heeft naar verwachting slechts beperkte gevolgen voor het functioneren van de verbinding voor deze diergroep. Door hun grotere mobiliteit is de beperking in ruimte niet van invloed op de afstand tussen de stapstenen. De maximale afstand tussen twee stapstenen wordt hierdoor niet overschreden, waardoor verwacht kan worden dat deze soorten frequent van de verbinding gebruik zullen maken.

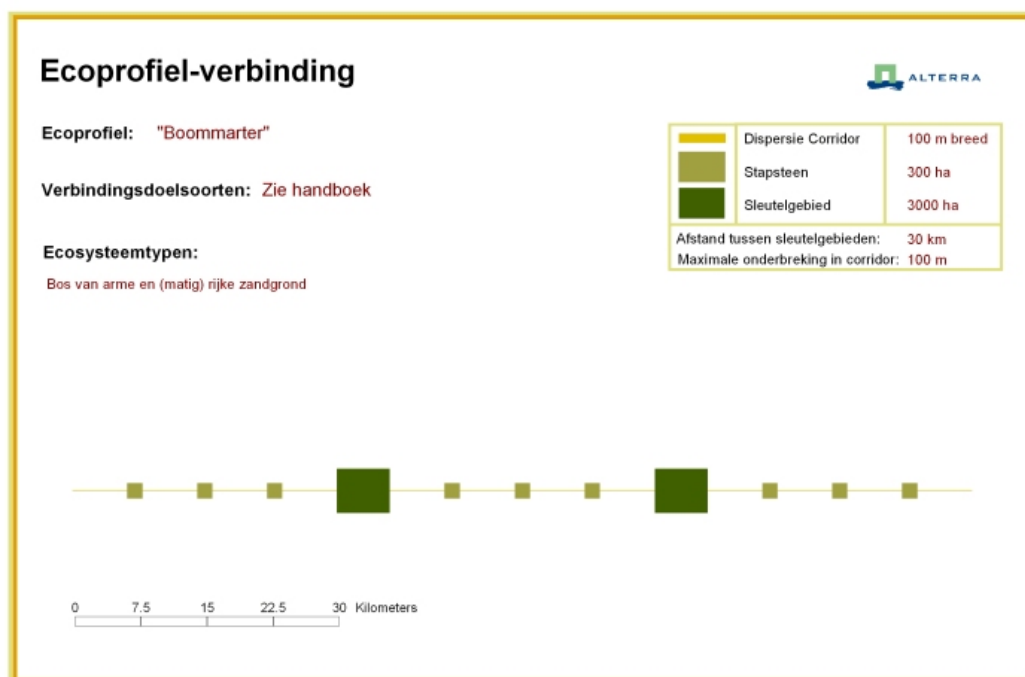
De gevoeligheid voor verstoring verschilt per soort. De gevoeligheid van soorten als egel, eekhoorn en konijn is niet bekend, maar naar verwachting zijn deze soorten weinig gevoelig (Van Apeldoorn & Kalkhoven 1991). Deze soorten komen dan ook geregeld voor in stedelijk gebied, mits geschikt leefgebied aanwezig is. Soorten als bunzing, haas, en naar verwachting ook de kleinere marterachtigen wezel en hermelijn zijn gevoeliger voor verstoringseffecten. Voor deze soorten kan het handhaven van een verstoringbron direct naast de noordelijke toeloop van het ecoduct betekenen dat de verbinding niet optimaal benut gaat worden.

Mobiele grondgebonden soorten

Het betreft twee soorten hoefdieren (ree, edelhert) en drie soorten roofdieren (vos, das, boomarter). Deze soorten zijn alle nu al op de Heuvelrug aanwezig, met uitzondering van het edelhert.

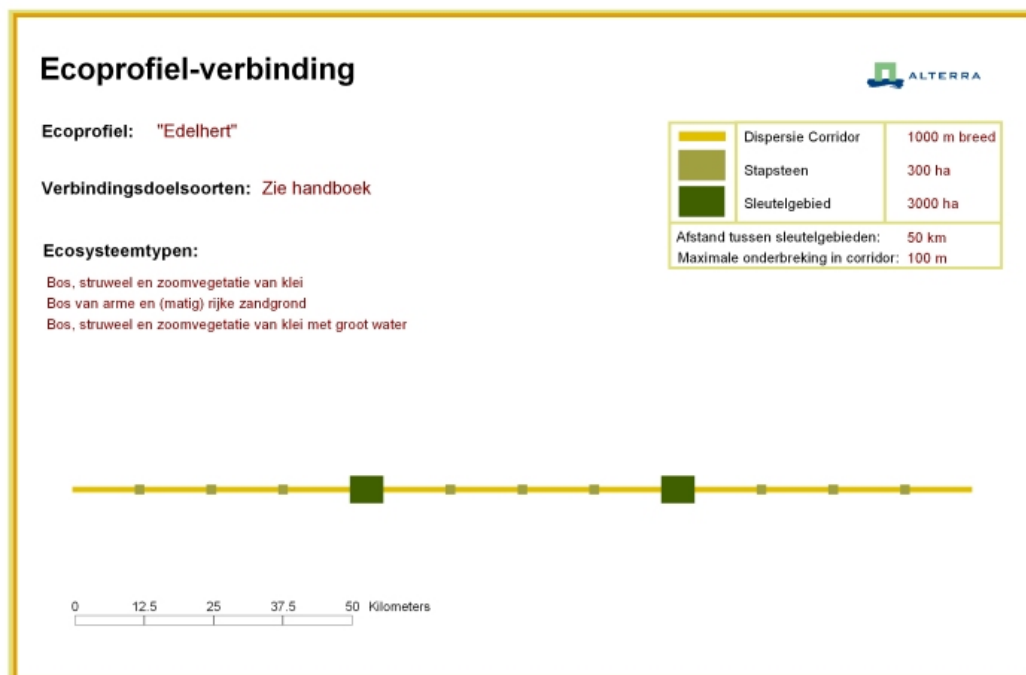
Ook deze diergroep moet Corridor Leusderheide, inclusief het ecoduct over de N237, een dispersie-corridor gaan vormen. De soorten in deze diergroep zijn zeer mobiel en in staat om de N237 in één keer te overbruggen. De rust die rond de faunapassage gecreëerd wordt is naar verwachting de meest essentiële factor die het succes van de verbinding bepaalt. De soorten stellen minder kritische eisen aan de kwaliteit van de habitat in de verbindingzone.

De soorten van deze diergroep zijn in staat grote afstanden af te leggen. De afstand tussen twee stapstenen kan daarom circa 7 km (vos, das, boommarter, ree) of zelfs circa 12 km (edelhert) bedragen. Figuur 4 en 5 geven ter illustratie de “blauwdruk” voor een verbinding voor de boommarter en het edelhert. Als minimale maat voor de dispersie-corridor is voor deze soorten een breedte van respectievelijk 100 en 1000 m geadviseerd. De stapstenen zijn voor alle soorten van deze diergroep circa 300 ha groot. De breedte van de verbinding ter hoogte van het ecoduct is dus kleiner dan de geadviseerde minimale breedte voor de verbindingszone. Dit betekent dat sprake is van een suboptimale situatie, aangezien een faunapassage bij voorkeur dezelfde breedte heeft als de (robuuste) verbindingszone (Broekmeyer & Steingrover 2001).



Figuur 4. Ontwerprichtlijnen voor een ecologische verbindingszone voor de boommarter.

Een versmalling van de toelopen en bufferzones in het *Uitgekiend Ontwerp* vergroot het verschil tussen de breedte van de verbindingszone en de breedte van de faunapassage. Tevens verschuift de B/L-verhouding hiermee naar een waarde van 0,24. Voor hoefdieren is dit onvoldoende om frequent gebruik van de faunapassage te waarborgen. Voor de roofdieren vormt het naar verwachting een knelpunt voor de boommarter (meest kritisch), en in mindere mate voor de das. De vos vertoont meer opportuun gedrag en zal naar verwachting ook in geval van het *Uitgekiend Ontwerp* de verbinding gebruiken.



Figuur 5. Ontwerprichtlijnen voor een ecologische verbindingzone voor het edelhert.

De gevoeligheid voor verstoring verschilt ook in deze diergroep per soort. De soorten zijn over het algemeen gevoelig (das) tot zeer gevoelig (boommarter, hoefdieren) voor verstoring. Uitzondering vormt de vos (Van Apeldoorn & Kalkhoven 1991). Voor de gevoelige soorten in deze diergroep kan het handhaven van een verstoringsbron direct naast de noordelijke toeloop van het ecoduct betekenen dat de verbinding niet optimaal of zelfs helemaal niet meer benut gaat worden.

Weinig mobiele vliegende soorten

Het betreft ongewervelde diersoorten met een (zeer) beperkt dispersievermogen, zoals weinig mobiele dagvlinders (o.a. heideblauwtje, aardbeivlinder).

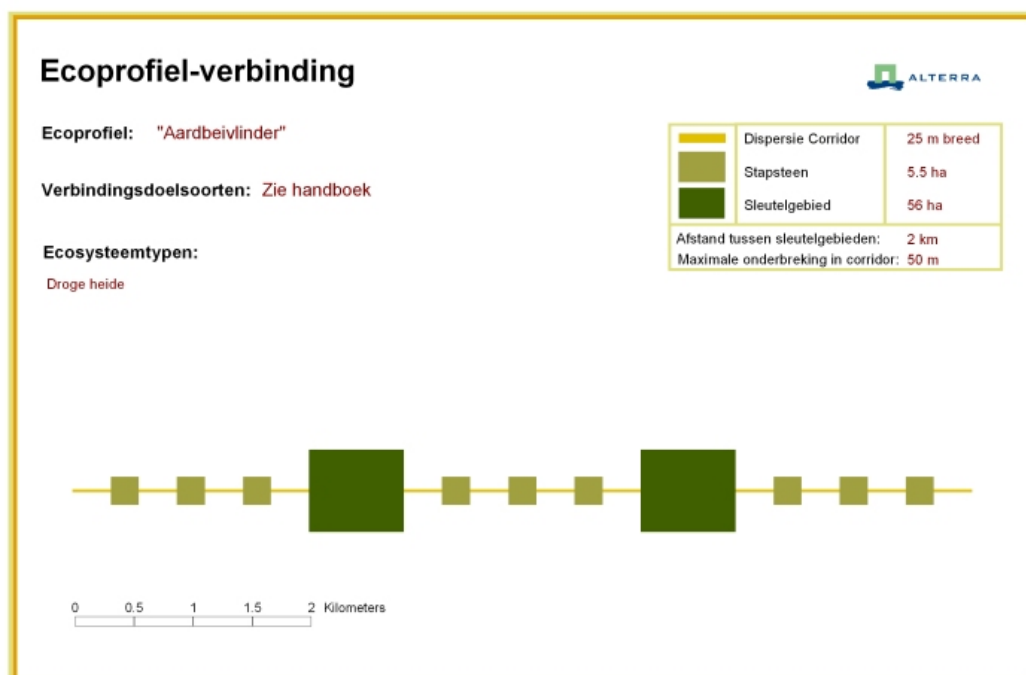
Voor deze diergroep moet Corridor Leusderheide, inclusief het ecoduct over de N237, een dispersie-corridor vormen. De soorten zijn weinig mobiel en de maximale afstand tussen leefgebieden aan weerszijden van de N237 moet daarom beperkt worden gehouden. Voor sommige soorten is de maximale afstand vergelijkbaar met die voor *weinig mobiele grondgebonden soorten*. Zie figuur 6 waar ter illustratie de "blauwdruk" voor een verbinding voor de aardbeivlinder is gegeven. Voor deze soorten kan een vergelijkbare conclusie worden getrokken: Versmalling van de toelopen en bufferzones van het ecoduct maakt dat het realiseren van stapstenen van voldoende omvang binnen de adviesafstand van circa 300 m niet mogelijk is, waardoor de effectiviteit van de verbinding afneemt.

Voor andere soorten is de afstand tussen stapstenen minder kritisch. Figuur 7 geeft het voorbeeld van het heideblauwtje, waar de maximale afstand circa 400 m bedraagt. Voor dergelijke soorten vormt de versmalling volgens het *Uitgekiend Ontwerp* naar

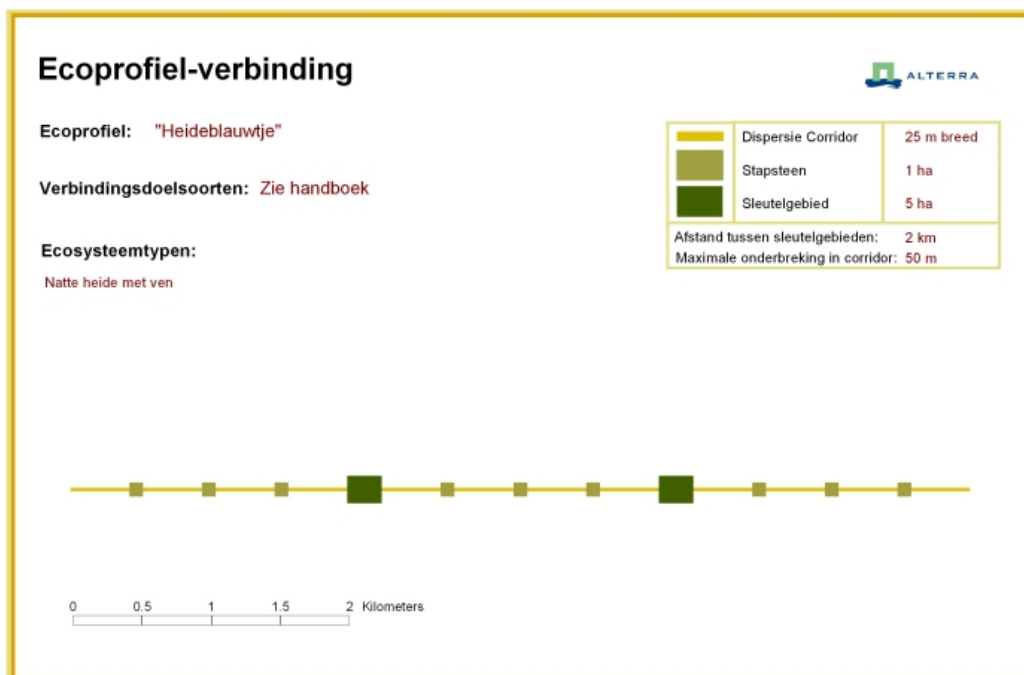
verwachting geen al te groot probleem voor het realiseren van een effectieve verbinding.

Een derde groep soorten wordt geïllustreerd door het heidegentiaanblauwtje (figuur 8). De maximale afstand tussen de leefgebieden is 500 m en dus geen knelpunt ingeval van een versmalling van de toelopen en bufferzones. Echter, deze soorten vereisen een brede habitatverbinding (70 m) tussen de leefgebieden. Versmalling van de toelopen betekent dat over een grotere lengte niet aan deze eis kan worden voldaan, wat de kans op succesvolle uitwisselingen verkleint.

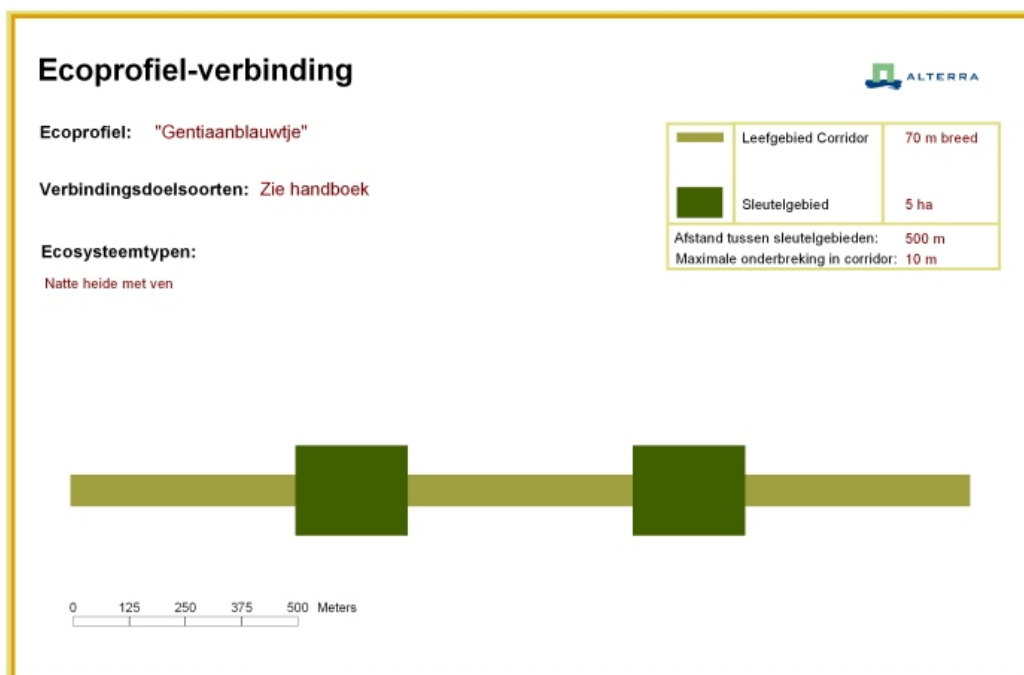
De soorten van deze diergroep van weinig mobiele, vliegende soorten zijn naar verwachting niet gevoelig voor verstoring.



Figuur 6. Ontwerprichtlijnen voor een ecologische verbindingzone voor de aardbeivlinder.



Figuur 7. Ontwerprichtlijnen voor een ecologische verbindingzone voor het heideblauwtje.



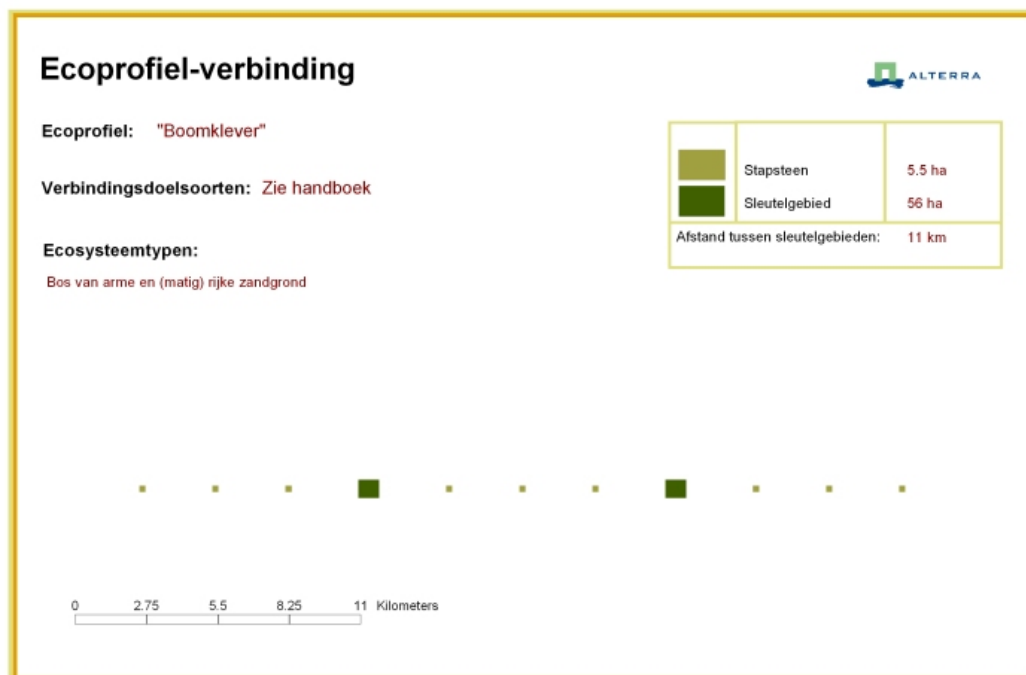
Figuur 8. Ontwerprichtlijnen voor een ecologische verbindingzone voor het heidegentiaanblauwtje.

Mobiele vliegende soorten

Het betreft vleermuizen, vogels, en ongewervelden met een goed dispersievermogen.

De N237 is voor deze soortgroep naar verwachting niet of nauwelijks een barrière. De beperkte breedte van de weg en de direct aan de weg grenzende hoog opgaande begroeiing in de vorm van bomenrijen, bosopstanden en tuinbeplanting maken dat de onderbreking van de habitat voor mobiele vliegende soorten zeer gering is. Aanleg van een ecoduct kan de uitwisseling van soorten in deze soortgroep wel positief beïnvloeden. Het is bekend dat sommige (bos)vogels wegen frequenter oversteken op plaatsen met een ecoduct dan op plaatsen waar geen ecoduct aanwezig is (Keller et al. 1996, Pfister et al. 1997). Ook voor vleermuizen kunnen 'groene bruggen' een rol vervullen bij het geleiden van de dieren over infrastructurele barrières (Limpens & Twisk 2004). Behalve ononderbroken beplantingsstroken die geschikte biotopen aan weerszijden van de weg met elkaar verbinden, is ook de afscherming van lichtbronnen op en rond de te passeren weg voor een aantal soorten vleermuizen van belang.

De mobiele, vliegende soorten zijn veelal niet afhankelijk van een ononderbroken habitatverbinding, maar een reeks van stapstenen. Figuur 9 geeft een overzicht van de ontwerprichtlijnen voor de boomklever. De soort kan relatief grote afstanden overbruggen en de afstand tussen twee stapstenen is veel groter dan de te overbruggen barrière.



Figuur 9. Ontwerprichtlijnen voor een ecologische verbindingzone voor de boomklever.

Omdat de barrièrewerking van de N237 voor mobiele vliegende soorten (zeer) beperkt is, is een beperkte breedte van het ecoduct en/of de toelopen minder van invloed op de uitwisselingskansen tussen populaties aan weerszijden van de weg. De

positieve werking van een groene brug op de uitwisseling kan naar verwachting voor deze soortgroep ook met het *Uitgekiend Ontwerp* worden bereikt.

Van deze diergroep van mobiele, vliegende soorten zijn alleen vogels gevoelig voor verstoring. Het effect van verstorende activiteiten direct grenzend aan de noordelijke toeloop van het ecoduct zijn naar verwachting echter niet al te groot, mede omdat de soorten van deze groep niet afhankelijk zijn van een continue habitatverbinding, maar een stapsteen-verbinding nodig hebben.

4 Aanbevelingen voor ontwerp en inrichting

4.1 Optimalisatie van het ontwerp

Beschikbare ruimte

Bij het ontwerpen van het ecoduct over de N237 is enige flexibiliteit mogelijk. Behalve optimale ontwerpeisen voor de dimensionering van het ecoduct zijn er immers ook minimale ontwerpeisen geformuleerd. Die minimale ontwerpeisen bieden een ‘uitwijkmogelijkheid’ als het realiseren van de optimale dimensioneringen niet haalbaar blijkt.

In dit verband zijn de volgende vragen relevant:

- Is er op basis van de gegeven optimale en minimale ontwerpeisen voor het ecoduct over de N237 een ontwerp te maken die past binnen de beschikbare ruimte?
- Zo niet, welke combinatie van optimale en minimale ontwerpeisen resulteert dan in een ontwerp dat het best past binnen de beschikbare ruimte?
- En: wat zijn de verwachtingen betreffende het ecologisch functioneren van dit best passende ontwerp?

De ‘beschikbare ruimte’ wordt hierbij op twee manieren gedefinieerd:

1. De voor het *Uitgekiend Ontwerp* benodigde percelen, dus exclusief de percelen 9, 14 en 15, en exclusief delen van de percelen 6 en 7 (zie 2.1 en bijlage 1);
2. De percelen waarop de Wet Voorkeursrecht Gemeenten van toepassing is en in het *Ontwerp-Bestemmingsplan Hart voor Groen 2005* zijn aangeduid met de bestemming “Ecologische corridor” (zie bijlage 2).

De eerste begrenzing is van belang voor het vaststellen van de effecten die de bij het *Uitgekiend Ontwerp* gestelde beperking in ruimte heeft op het ontwerp, en (2) een verkenning van mogelijke aanpassingen die het functioneren van het *Uitgekiend Ontwerp* kunnen verbeteren. De tweede begrenzing plaatst de ontwerpen voor het ecoduct in de context wat maximaal mogelijk is op basis van het ontwerp-bestemmingsplan.

Verkenning best passend ontwerp

Op basis van de in Van der Grift (2004) gestelde ontwerpeisen zijn 16 ontwerpen uitgewerkt. De ontwerpen verschillen in het aantal ontwerpeisen (maximaal vier) waarvoor de *minimale* in plaats van de *optimale* waarde is gehanteerd. De ontwerpeisen die variëren zijn: breedte van het ecoduct (B), breedte/lengte-verhouding van het ecoduct (B/L), hoek tussen de toeloop van het ecoduct en de N237 (Hoek), en de radius van de bufferzone rond de toelopen van het ecoduct (R_{buffer}). De lengte van het ecoduct (L) is niet als afzonderlijke parameter meegenomen, want deze varieert c.q. is afhankelijk van de waarden die voor B en B/L zijn gesteld. De overige ontwerpeisen zijn constant gehouden, te weten de hoogteligging (=7,6 m), en helling van de toelopen (=1:20). De as van het ecoduct is in alle ontwerpen afgestemd op de

meest optimale locatie, uitgaande van de grenzen voor de ecologische corridor in het *Ontwerp-Bestemmingsplan Hart voor Groen 2005*.

De ontwerpen zijn naast elkaar afgebeeld in bijlage 3 van dit rapport (los bijgevoegd). Het ontwerp waarbij alle ontwerpeisen aan de optimale waarden voldoen staat geheel links; het ontwerp waarbij alle ontwerpeisen gelijk zijn aan de minimale waarden staat geheel rechts. Daartussen de ontwerpen waar voor respectievelijk 1, 2 of 3 ontwerpeisen de minimale waarden zijn gehanteerd. Ruimte in de ontwerpen die nodig is voor het ecoduct, maar buiten de beschikbare ruimte van het *Uitgekiend Ontwerp* valt, is donkerrood gekleurd. Ruimte in de ontwerpen die nodig is voor het ecoduct, maar buiten de grens van de bestemming "Ecologische corridor" van het *Ontwerp-Bestemmingsplan Hart voor Groen 2005* valt, is lichtrood gekleurd.

Knelpunten in de ontwerpruimte volgens het Uitgekiend Ontwerp

In geen van de ontwerpen, zelfs niet in het ontwerp waarbij voor alle ontwerpeisen de minimale waarden zijn gehanteerd, kan het ecoduct met toelopen en bufferzones volledig binnen de beschikbare ruimte van het *Uitgekiend Ontwerp* worden aangelegd. In alle situaties vallen, zowel aan de noord- als de zuidzijde van de N237, delen van het ontwerp buiten de grens. Voor het kunstwerk zelf is altijd voldoende ruimte, ongeacht of de minimale of optimale waarde voor B en B/L wordt gehanteerd. De knelpunten ontstaan bij de ruimte die nodig is voor de toelopen en de bufferzones rond het ecoduct (tabel 3).

Tabel 3. Overzicht van knelpunten per ontwerp op basis van de beschikbare ontwerpruimte in het Uitgekiend Ontwerp. De knelpunten duiden op een tekort aan ruimte voor de toeloop van het ecoduct (T) en/of de bufferzone (B). Dit tekort aan ruimte is gespecificeerd naar wegzijde en perceel.

Perceel	Ontwerp ecoduct															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Noord																
6	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B
7	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B
9	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Zuid																
14	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B
15	T	T	T	-	T	T	T	-	-	-	T	-	-	T	-	-

Het niet voor het ecoduct beschikbaar zijn van (delen van) de noordelijke percelen 6, 7, en 9 is voor alle ontwerpen een probleem. Hoewel het benodigde oppervlak binnen deze percelen min of meer halveert wanneer van optimale naar minimale ontwerpeisen wordt verschoven (vergelijk ontwerp 1 met ontwerp 16), blijven de overblijvende delen essentieel voor het realiseren van de toeloop en/of bufferzone en aldus voor een goed functionerende faunapassage. De noordelijke toeloop wordt immers bijna gehalveerd als genoemde percelen niet kunnen worden benut, waardoor tevens een groot deel van de achterliggende bufferzone minder toegankelijk wordt. Zoals bediscussieerd in hoofdstuk 3 vormt dit voor sommige doelsoorten naar verwachting een ernstige aantasting voor het functioneren van het ecoduct als

natuurverbinding. Zelfs als het ecoduct een breedte krijgt van 75 m, de maximale ruimte die ter hoogte van de N237 beschikbaar is in het *Uitgekiend Ontwerp*, en aldus de lengte van het ecoduct op 150 m kan worden gesteld (bij B/L=0,5), blijven delen van de percelen 6, 7 en 9 nodig om de noordelijke toeloop vorm te geven.

Het niet voor het ecoduct beschikbaar zijn van perceel 14 (zuid) is eveneens voor alle ontwerpen een probleem. Het belemmert dat aan de ontwerpeisen kan worden voldaan voor zowel de toeloop als de bufferzone. Wat betreft de toeloop kan bij uitsluiting van perceel 14 niet aan de *optimale* ontwerpeis voor de helling worden voldaan (1:20). Een helling van 1:15 of 1:10 (=minimum) is wel mogelijk. Hierdoor verschuift de bufferzone echter meer richting het ecoduct, wat het tekort aan ruimte binnen de bufferzone vergroot. Wat betreft de bufferzone kan bij uitsluiting van perceel 14 niet aan de *minimale* ontwerpeis worden voldaan. Hoewel het niet betrekken van perceel 14 zorgt dat niet aan alle ontwerpeisen kan worden voldaan, is deze beperking van een andere orde dan die aan de noordzijde van de weg. Naar verwachting buigt de ecologische corridor ten zuiden van het ecoduct over de N237 immers enigszins af naar het oosten, om langs de oostkant van het militaire munitiedepot een verbindingszone naar het ecoduct over de A28 te vormen¹. Anders gezegd: dieren zullen vooral vanuit zuidoostelijke richting het ecoduct over de N237 benaderen c.q. dieren die het ecoduct vanuit het noorden oversteken zullen richting het zuidoosten geleid moeten worden. Enig verlies aan ruimte aan de rand van de bufferzone in het zuidwesten is daarom naar verwachting minder bezwaarlijk voor het functioneren van het ecoduct voor de doelsoorten dan de eerder genoemde ruimtebeperkingen aan de noordzijde.

Het uitsluiten van perceel 15 ingeval van het *Uitgekiend Ontwerp* is voor slechts de helft van de ontwerpen een knelpunt. Dit perceel valt bij de ontwerpen 4, 8, 9, 10, 12, 13, 15 en 16 geheel buiten de contouren van het ecoduct dat een gevolg is van de beperkte omvang en ligging van het perceel. Bedenk echter dat dit een gevolg is van de keuze voor een helling van 1:20 voor de toelopen. Bij steilere hellingen zal de lengte van de toelopen afnemen en komt perceel 15 bij deze ontwerpen binnen de zuidelijke bufferzone te liggen.

Knelpunten in de ontwerpruimte volgens de grens Ontwerp-Bestemmingsplan

Ook wanneer de grens van het *Ontwerp-Bestemmingsplan Hart voor Groen 2005* als basis voor de ontwerpruimte wordt genomen, kan het ecoduct met toelopen en bufferzones in geen van de ontwerpen volledig binnen de beschikbare ruimte worden aangelegd (tabel 4). Echter, in deze situatie zijn wel ontwerpen voor het ecoduct mogelijk waar geen knelpunten zijn wat betreft de ruimte voor de toelopen (ontwerp 9, 12, 15 en 16) of waar de grensoverschrijdingen van de bufferzones zich beperken tot de randen (ontwerp 8, 13, 15, 16).

¹ Er is nog geen uitwerking gemaakt van de inrichting van Corridor Leuserheide tussen A28 en N237, noch is een ontwerp opgesteld voor de natuurverbinding op de plaatsen waar de corridor de (defensie)terreinen, Vlasakkers/De Stompert en Leuserheide, bereikt.

Tabel 4. Overzicht van knelpunten per ontwerp op basis van de beschikbare ontwerp ruimte in het Ontwerp-Bestemmingsplan Hart voor Groen 2005. De knelpunten duiden op een tekort aan ruimte voor de toeloop van het ecoduct (T) en/of de bufferzone (B). Dit tekort aan ruimte is gespecificeerd naar wegzijde.

Wegzijde	Ontwerp ecoduct															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Noord	T/B	T/B	T/B	B	T/B	T/B	T/B	B	B	B	T/B	B	B	T/B	B	B
Zuid	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	T/B	B	T/B	T/B	B	T/B	T/B	B	B

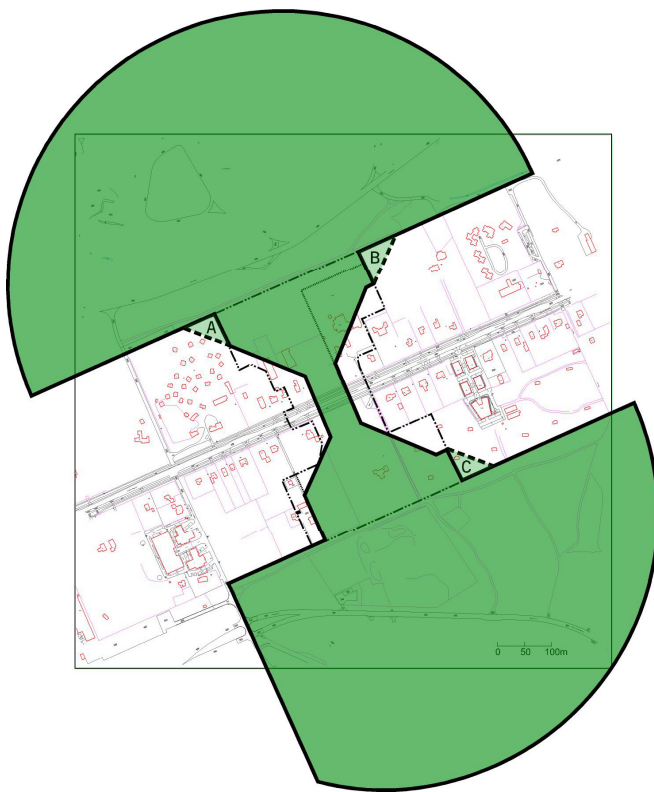
In de ontwerpen (bijlage 3) zijn ook delen van de bufferzones rood gekleurd die de noord- en zuidgrens van het *Ontwerp-Bestemmingsplan Hart voor Groen 2005* overschrijden, oftewel de grens met het ‘achterland’. Deze delen vormen naar verwachting geen werkelijk knelpunt: de percelen zijn niet van particulieren en behoeven niet te worden aangekocht. Aan zowel de noord- als zuidzijde betreft het gronden in bezit van de Staat en in beheer bij het Ministerie van Defensie. Voor deze terreinen zal een herinrichtingsplan moeten worden opgesteld, vooral voor de gronden die grenzen aan (de toelopen van) het ecoduct c.q. deel uitmaken van Corridor Leusderheide. De omvang van de bufferzones is sterk afhankelijk van de ruimte die in deze terreinen kan worden vrijgemaakt voor inrichting van de ecologische verbinding. Aan de noordzijde kan naar verwachting gestreefd worden naar een bufferzone die aan de optimale ontwerpeis (radius=500 m) voldoet. Aan de zuidzijde kan de bufferzone naar verwachting alleen in zuidoostelijke richting aan deze optimale ontwerpeis voldoen.

Wanneer de hierboven besproken delen van de bufferzones (gelegen in de achterliggende terreinen) niet als knelpunt worden beschouwd, kan ontwerp 15 als best passend ontwerp worden aangemerkt. De knelpunten als gevolg van ruimtegebrek voor de bufferzones beperken zich hier tot relatief kleine oppervlaktes aan de uiteinden van deze zones. Dat is ook het geval in ontwerp 16, maar ontwerp 15 biedt de mogelijkheid om de breedte van het ecoduct te optimaliseren (=60 m breed). Zoals al betoogd bij de beschouwing van de knelpunten ingeval de grenzen voor het *Uitgekiend Ontwerp* worden aangehouden, vormt de beperking in ruimte aan de zuidwestzijde van de zuidelijke bufferzone naar verwachting een niet al te groot probleem voor het functioneren van het ecoduct voor de doelsoorten. Dat geldt ook voor de niet beschikbare ruimten aan de oost- en westrand van de noordelijke bufferzone in ontwerp 15. De breedte van de bufferzone is hier immers nog steeds circa 275 m, waarmee weinig wordt afgeweken van de minimale ontwerpeis van 300 m. Zeker wanneer aan de noordzijde een optimale bufferzone in het achterliggende terrein van de Vlasakkers wordt gerealiseerd, zal het functioneren van het ecoduct door de geringe versmalling van de bufferzone direct grenzend aan de toeloop naar verwachting niet worden aangetast. De niet beschikbare ruimte aan de zuidooststrand van de bufferzone vormt naar verwachting wel een knelpunt, omdat hier alle ruimte nodig zal zijn om een goede aansluiting tussen het ecoduct en de in zuidoostelijke richting lopende verbindingzone naar het ecoduct over de A28 te creëren.

Advies-ontwerp

Op basis van bovenstaande bevindingen betreffende het ontwerp van het ecoduct is een schetsontwerp gemaakt dat (1) het best past binnen de beschikbare ruimte van het *Ontwerp-Bestemmingsplan Hart voor Groen 2005*, (2) waar mogelijk rekening houdt met de aanvullende ruimtebeperking volgens het *Uitgekiend Ontwerp*, en (3) toch naar verwachting voor *alle* doelsoorten een effectieve faunapassage biedt (figuur 10). Dit *Advies-ontwerp* gaat uit van het realiseren van optimale bufferzones in het achterland. De toelopen zijn hiervoor vanaf de voet van de hellingen op maaiveld 50-60 m langs de bestemmingsplangrens voor de ecologische corridor voortgezet. Het aankopen van de oppervlakten A, B en C (zie figuur 10), hoewel buiten de grens van het ontwerp-bestemmingsplan, is aan te bevelen voor optimalisatie van het ontwerp. Vooral aankoop van de gronden bij C kan een belangrijke meerwaarde betekenen, zeker wanneer de bufferzone (sterk) versmald wordt bij handhaving van de Kolonel van Rooyenweg in haar huidige vorm.

In dit *Advies-ontwerp* zijn de percelen 14 en 15 ongemoeid gelaten, waarmee op deze plaats aan de beperkingen volgens het *Uitgekiend Ontwerp* wordt voldaan. Aan de noordzijde zijn wel (delen van) de percelen 6, 7 en 9 in het ontwerp betrokken. Het geheel uitsluiten van deze percelen leidt naar verwachting tot een verbinding die niet meer voor *alle* doelsoorten functioneert.



Figuur 10. *Advies-ontwerp* voor het ecoduct over de N237, met de verwachting dat het voor alle doelsoorten een effectieve verbinding realiseert. Kenmerken: $B=60\text{ m}$; $L=120\text{ m}$; $B/L=0,5$; hoogteligging ecoduct = $7,6\text{ m}$; helling 1:20; hoek tussen toeloop en weg = 45° ; radius bufferzones = 500 m .

4.2 Aanpassingen in de inrichting

Afscherming

Om verstoring vanuit de omgeving te beperken is het aan te bevelen om begroeide aarden wallen ter afscherming aan te leggen. Effecten van geluid, licht en menselijke activiteit kan hiermee voor een belangrijk deel worden gemitigeerd.

Optimaal ruimtegebruik

Om de beschikbare ruimte optimaal te benutten is een weloverwogen inrichting van het ecoduct en de toelopen gewenst. Plaatsing van hekwerken dient bijvoorbeeld op de buitengrens van het ecoduct plaats te vinden. Plaatsing van rasters aan de binnenkant van de aarden wallen betekent immers dat vele meters van de natuurverbinding onbenut blijven voor sommige (grotere) diersoorten.

Habitatontwikkeling stapstenen

Het vergroten van de stapstenen aan weerszijden van de N237 binnen Corridor Leusderheide, zal de kans op uitwisseling van soorten tussen de leefgebieden aan weerszijden van de weg vergroten. Hiermee kan het overschrijden van de maximale afstand tussen twee stapstenen voor de diergroepen *weinig mobiele grondgebonden soorten* en *weinig mobiele vliegende soorten* naar verwachting voor een deel worden gecompenseerd. In grotere stapstenen is immers ruimte voor grotere (sub)populaties, van waaruit meer individuen zullen dispergeren. De mate van uitwisseling tussen leefgebieden aan weerszijden van de weg kan hierdoor toenemen en wellicht gelijk worden aan de mate van uitwisseling ingeval de afstand tussen de stapstenen korter was.

Vermijden onderbrekingen in corridor

Om de uitwisseling tussen leefgebieden aan weerszijden van de N237 te optimaliseren dienen onderbrekingen in de verbindingszone te worden weggenomen. Iedere onderbreking (bijvoorbeeld een weg, of perceel met ongeschikt habitat) betekent dat minder individuen succesvol de oversteek kunnen maken.

5 Conclusies

Op basis van dit onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

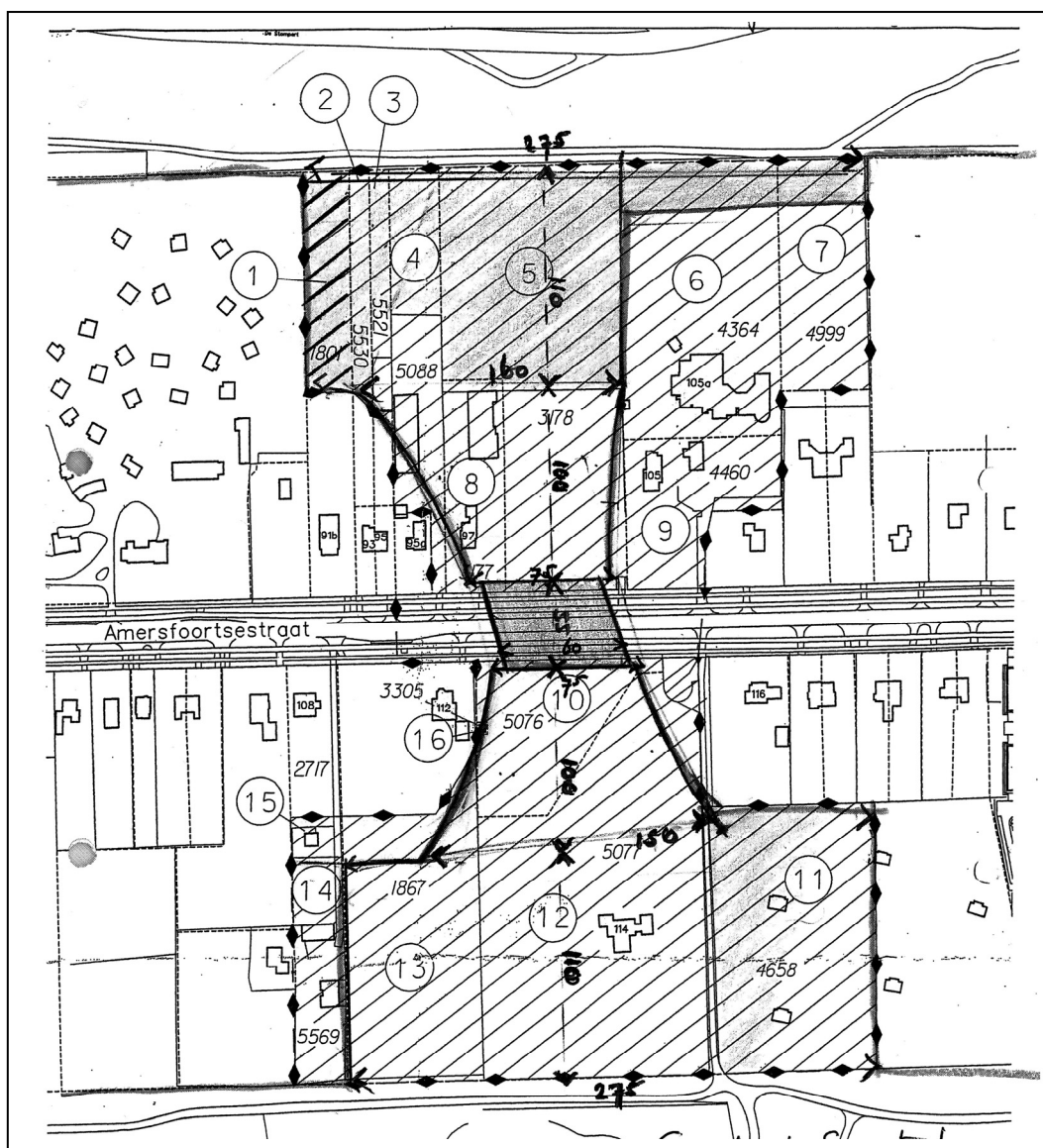
- In het *Uitgekiend Ontwerp* wordt voldaan aan de optimale ontwerpeisen (B en L) voor het ecoduct zelf. Voor de toelopen van het ecoduct wordt voldaan aan de minimale ontwerpeis voor de helling. Het niet voldoen aan de *minimale* ontwerpeis voor de hoek tussen de toelopen en de weg heeft tot gevolg dat ook de B/L-verhouding niet aan de *minimale* eisen voldoet. In het *Uitgekiend Ontwerp* voldoen de bufferzones zowel aan de noord- als zuidzijde van de weg niet aan de *minimale* ontwerpeisen.
- De verwachting is dat voor een aantal diergroepen het functioneren van de verbinding significant wordt aangetast als gevolg van de versmalling van de toelopen en bufferzones en handhaving van een verstoringbron direct naast de noordelijke toeloop volgens het *Uitgekiend Ontwerp*. De meest kwetsbare diergroepen zijn de *weinig mobiele grondgebonden soorten* (zoals de zandhagedis), *mobiele grondgebonden soorten* (zoals ree en edelhert), en *weinig mobiele vliegende soorten* (zoals heideblauwtje). Het functioneren van de verbinding voor de *weinig mobiele grondgebonden soorten* neemt bij aanleg van het *Uitgekiend Ontwerp* vooral af als gevolg van de te grote afstand tussen leefgebied-stapstenen aan weerszijden van de weg. Voor *mobiele grondgebonden soorten* is de lage breedte/lengte-verhouding van het ecoduct en de toelopen, in combinatie met verstoring, de reden dat de verbinding aan effectiviteit verliest. Een afname in het gebruik van het ecoduct door *weinig mobiele vliegende soorten* is te verwachten als gevolg van een te grote afstand tussen stapstenen of een te beperkte breedte van de verbinding.
- Voor de *matig mobiele grondgebonden soorten* zijn de effecten van het *Uitgekiend Ontwerp* naar verwachting beperkt. Verstoring kan voor sommige soorten in deze soortgroep leiden tot een minder frequent gebruik van de verbinding. De *mobiele vliegende soorten* ondervinden naar verwachting weinig hinder van de N237. Aanleg van een ecoduct, ook in de vorm van het *Uitgekiend Ontwerp*, heeft voor de soorten in deze soortgroep naar verwachting een positief effect op de mate van uitwisseling tussen leefgebieden aan weerszijden van de N237.
- In geen van de uitgewerkte schetsontwerpen, zelfs niet in het ontwerp waarbij voor alle ontwerpeisen de *minimale* waarden zijn gehanteerd, kan het ecoduct met toelopen en bufferzones volledig binnen de beschikbare ruimte van het *Uitgekiend Ontwerp* worden aangelegd. Wanneer de grens van het *Ontwerp-Bestemmingsplan Hart voor Groen 2005* als basis voor de ontwerpruimte wordt genomen zijn wel ontwerpen voor het ecoduct mogelijk met voldoende ruimte voor de toelopen en slechts geringe grensoverschrijdingen van de bufferzones aan de randen.

- Het uitgewerkte *Advies-ontwerp* zal naar verwachting voor *alle* doelsoorten een effectieve faunapassage bieden. In dit ontwerp zijn de percelen 14 en 15 buiten de ontwerpruimte van het ecoduct gelaten, waarmee op deze plaats aan de beperkingen volgens het *Uitgekiend Ontwerp* wordt voldaan. Aan de noordzijde zijn wel (delen van) de percelen 6, 7 en 9 in het ontwerp betrokken. Het geheel uitsluiten van deze percelen leidt naar verwachting tot een verbinding die niet meer voor alle doelsoorten functioneert. Het buiten het ontwerp houden van deze gronden zal dus alleen mogelijk zijn wanneer de gestelde ambities voor het ecoduct worden verlaagd c.q. de doelsoortenlijst wordt aangepast.
- Door gerichte maatregelen zijn de negatieve effecten van het *Uitgekiend Ontwerp* op het functioneren van de ecologische verbinding naar verwachting enigszins te beperken. Te denken valt aan de aanleg van begroeide aarden wallen ter afscherming, het optimaal benutten van de ruimte door zorgvuldige plaatsing van rasters, vergroting van de leefgebieden aan weerszijden van de N237 die als stapsteen fungeren, en het vermijden van onderbrekingen elders in de corridor.

Literatuur

- Broekmeyer, M. & E. Steingrover (red.), 2001. Handboek Robuuste Verbindingen – Ecologische randvoorwaarden. Alterra, Wageningen.
- Gemeente Soest, 2005. Ontwerp-Bestemmingsplan Hart voor Groen 2005. Gemeente Soest, Soest.
- Keller, V., H.G. Bauer, H.W. Ley & H.P. Pfister, 1996. Bedeutung von Grünbrücken über Autobahnen für Vögel. Der Ornithologische Beobachter 93: 249-258.
- Limpens, H. & P. Twisk, 2004. Met vleermuizen overweg. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.
- Pfister, H.P., V. Keller, H. Reck & B. Georgii, 1997. Bio-ökologische Wirksamkeit von Grünbrücken über Verkehrswege. Forschung, Strassenbau und Strassenverkehrstechnik, 756. Bundesministerium für Verkehr, Bonn, Zwitserland.
- Platform Hart van de Heuvelrug, 2003. Gebiedsvisie Hart van de Heuvelrug. Schaken op de Heuvelrug: speelveld & openingsspel.
- Van Apeldoorn, R. & J. Kalkhoven, 1991. De relatie tussen zoogdieren en infrastructuur; de effecten van habitatfragmentatie en verstoring. Intern rapport. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Van der Grift, E.A., 2004. Corridor Leusderheide. Nut en noodzaak van de verbindingzone en advies voor de dimensionering en positionering van een ecoduct over de N237. Alterra-rapport 912. Alterra, Wageningen.
- Vermeulen, H.J.W., 1995. Road-side verges: habitat and corridor for carabid beetles of poor sandy and open areas. Proefschrift. Landbouwniversiteit, Wageningen.
- Werkgroep Groene Corridors, 2002. Groene corridors in het Hart van de Heuvelrug. Interne notitie.

Bijlage 1 Schets van het *Uitgekiend Ontwerp*



Bron: Provincie Utrecht.

VERKLARING

BESTEMMINGEN

- woondoeleinden
- natuurgebied
- ecologische corridor
- multifunctioneelbos
- bosuin
- recreatieve doeleinden
- militaire doeleinden
- verkeersdoeleinden

AANDUIDINGEN

- kadastrale gegevens
- topografische gegevens
- grens van het bestemmingsplan
- bestemmingsgrens
- bebouwingsgrens
- woningvlak
- v code woningtype
- v vrijstaand

6/9 maximale goothoogte/bauwhoogte in meters

k kinderdagverblijf toegestaan

invliegfunnel

30KE KE lijnen (voorstel L.P.G.)

30KE KE lijnen (b.v. zijling Raad van State d.d. 04-11-2004)

gebouwen gebouwscontourlijn

BP riooloverslag

multilizering

moten in meters

wijzigingsbevoegdheid (gebied IV t/m VII)

scheidingslijn

grondwaterbeschermingsgebied

overkapping t.b.v. ecduct

grens archeologisch monument

I/V m VII nummers deelgebieden

ONTWERP
Gemeente Soest
bestemmingsplan
Hart voor groen 2005
gebied III

postbus 2000
3760 CA Soest
Renaissancesing 1 3762 AV Soest
tel. 035-6093411
fax 035-6093689

ontwerp
12-03-2005
gvt
05-08-2005
gvt
13-01-2005
gvt
format 76x50cm
afmeting 1/43
ontwerp

Alterra-rapport 1182